

Plastics injection nozzle with needle valve

Patent number: DE4311196
Publication date: 1994-10-06
Inventor: WOLFF HANS-MARTIN [CH]
Applicant: WOLFF HANS MARTIN [CH]
Classification:
- **International:** B29C45/23
- **European:** B29C45/28C
Application number: DE19934311196 19930405
Priority number(s): DE19934311196 19930405

Abstract of DE4311196

The valve needle (6) of a needle valve of a plastics injection nozzle has an undercut (16) behind its needle head (9). The needle head (9) is moved from its position in which it is closing an inlet opening (10) of a mould (3) into its position opening into a mould cavity (11) of the mould (3). The polymer melt flowing in along the undercut (16) is deflected radially outwards by the end piece (14) of the needle head (9). This has the effect of preventing the polymer melt hitting as a jet against a lining (13) on the opposite wall (12) of the mould cavity (11) and causing damage or undesired markings there.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 43 11 196 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 29 C 45/23

②1 Aktenzeichen: P 43 11 196.3
②2 Anmeldetag: 5. 4. 93
④3 Offenlegungstag: 6. 10. 94

DE 43 11 196 A 1

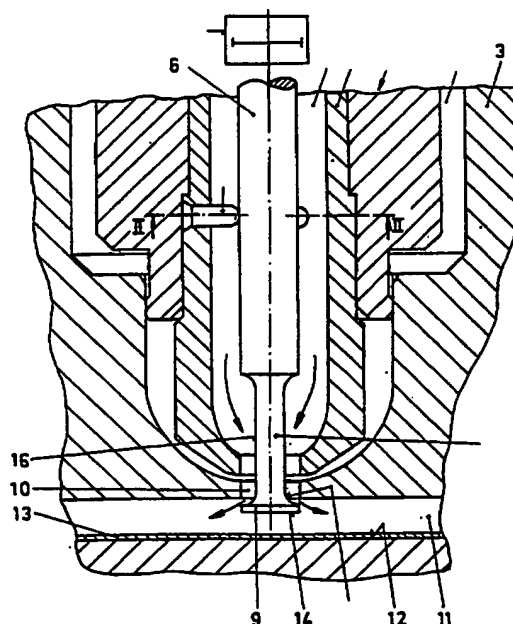
⑦1 Anmelder:
Wolff, Hans-Martin, Courchapoix, CH

⑦4 Vertreter:
Katscher, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 64293 Darmstadt

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Kunststoff-Spritzdüse mit Nadelventil

⑤7 Die Ventilnadel (6) eines Nadelventils einer Kunststoff-Spritzdüse weist hinter ihrem Nadelkopf (9) eine Hinterschneidung (16) auf. Der Nadelkopf (9) wird aus seiner Stellung, in der er eine Einspritzöffnung (10) eines Formwerkzeugs (3) verschließt, in seine Öffnungsstellung in einen Formhohlraum (11) des Formwerkzeugs (3) hineinbewegt. Die entlang der Hinterschneidung (16) einströmende Kunststoffschmelze wird durch den Stirnkörper (14) des Nadelkopfes (9) radial nach außen umgelenkt. Dadurch wird verhindert, daß die Kunststoffschmelze als Strahl auf eine Einlage (13) an der gegenüberliegenden Wand (12) des Formhohlraums (11) auftrifft und dort Beschädigungen oder unerwünschte Markierungen verursacht.



DE 43 11 196 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 040/497

7/32

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kunststoff-Spritzdüse zum Einspritzen von Kunststoffschmelze in einen Formhohlraum eines Formwerkzeugs, mit einem Düsengehäuse, das einen Schmelzekanal umschließt, und mit einem Nadelventil, das eine mittels eines Nadelantriebs längsverschiebbare Ventlnadel aufweist, deren Nadelkopf im geschlossenen Zustand des Nadelventils eine Einspritzöffnung des Formwerkzeugs verschließt.

Derartige Kunststoff-Spritzdüsen, die üblicherweise als Heißkanaldüsen ausgeführt sind, dienen dazu, die zum Herstellen von Kunststoffteilen benötigte thermoplastische Kunststoffschmelze in den Formhohlraum des Formwerkzeugs einzubringen. Da Spritzdüsen ohne Nadelventil am fertiggestellten Kunststoffteil einen vorspringenden Anguß hinterlassen, der anschließend abgetrennt werden muß, werden Nadelventile verwendet, deren Ventlnadeln im geschlossenen Zustand die jeweils zugeordnete Einspritzöffnung des Formwerkzeugs verschließen. In diesem geschlossenen Zustand schließt die Stirnfläche des Nadelkopfes vorzugsweise bündig mit der Innenfläche des Formwerkzeugs ab, so daß nach dem Einspritzen der Kunststoffschmelze und dem Verschließen des Nadelventils eine glatte Werkstückoberfläche ohne Anguß verbleibt.

Zum Öffnen des Nadelventils wird bei diesen bekannten Kunststoff-Spritzdüsen die Ventlnadel mittels eines Nadelantriebs, beispielsweise eines hydraulischen oder pneumatischen Zylinders, aus ihrer Schließstellung zurückgezogen, um die Einspritzöffnung so weit freizugeben, daß die Kunststoffschmelze aus dem Schmelzekanal der Spritzdüse in den Formhohlraum des Formwerkzeugs eintreten kann. Beim Herstellen von dünnwandigen Kunststoffteilen trifft der eintretende Strahl von Kunststoffschmelze auf die der Einspritzöffnung gegenüberliegende Innenwand des Formwerkzeugs, bevor er seitlich in den Formhohlraum weiterströmt. Gespritzte Kunststoffteile werden in zunehmendem Maße als Verbundteile hergestellt, die an ihrer einen Außenfläche eine Schicht aus einem anderen Material aufweisen, das zu diesem Zweck in den Formhohlraum des Formwerkzeugs eingelegt wird, beispielsweise eine Kunststoff- und/oder Metallfolie oder ein Textilstoff. Diese eingelegten Materialien sind in den meisten Fällen sehr dünn und empfindlich. Der auftreffende Strahl von Kunststoffschmelze kann diese Materialien beschädigen oder zumindest unerwünschte Falten oder sonstige Markierungen hervorrufen, die beim fertiggestellten Kunststoffteil an der Außenfläche sichtbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kunststoff-Spritzdüse der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß ein störender Einfluß des in den Formhohlraum eintretenden Strahls von Kunststoffschmelze auf ein eingelegtes Material verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Nadelkopf hinter einem in die Einspritzöffnung passenden Stirnkörper mindestens eine Hinterschneidung aufweist, und daß der Nadelkopf aus seiner die Einspritzöffnung verschließenden Stellung in seine Öffnungsstellung in den Formhohlraum hineinbewegbar ist.

Da der Nadelkopf zur Freigabe der Einspritzöffnung nicht zurückgezogen, sondern vorgeschoben wird, bildet der im Bereich der Hinterschneidungen des Nadelkopfes freigegebene Raum die Durchtrittskanäle, durch die die Kunststoffschmelze in den Formhohlraum eintritt. Am vorderen Ende der Hinterschneidungen wird

die Strömung der Kunststoffschmelze aus ihrer im wesentlichen axialen Strömungsrichtung in eine im wesentlichen radiale Strömungsrichtung nach außen umgelenkt. Die Kunststoffschmelze tritt somit seitlich in Richtung des Formhohlraums aus und trifft nicht unmittelbar auf die gegenüberliegende Innenwand des Formhohlraums, die das eingelegte Material trägt. Deshalb besteht keine Gefahr, daß der Strahl von Kunststoffschmelze dieses Material beschädigt oder an dieser Stelle unerwünschte Markierungen hinterläßt. Es ist deshalb möglich, mit hoher Einspritzleistung und somit hoher Geschwindigkeit des in den Formhohlraum eintretenden Strahls der Kunststoffschmelze auch dünnwandige Kunststoffteile mit einer empfindlichen Einlage von beispielsweise Folie oder Textilstoff herzustellen, ohne daß an der der Einspritzöffnung gegenüberliegenden Hohlraumwand Beschädigungen oder unerwünschte Markierungen auftreten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Nadelkopf einen im wesentlichen scheibenförmigen Ventilteller bildet, an den sich ein Nadelschaft von kleinerem Durchmesser anschließt. Der Nadelkopf hat hierbei angenähert die Form eines Pilzes, so daß sich die eintretende Kunststoffschmelze radial nach allen Richtungen gleichmäßig verteilt.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Hinterschneidungen des Nadelkopfes von mehreren seitlichen Anflachungen der Ventlnadel gebildet werden, vorzugsweise von drei seitlichen, achsparallelen Anflachungen, die einen im Querschnitt angenähert dreieckförmigen Nadelschaft begrenzt. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß die Ventlnadel auch in ihrer ausgefahrenen Öffnungsstellung jeweils im Bereich zwischen den Anflachungen noch in der Einspritzöffnung zentriert wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigt

Fig. 1 eine Kunststoff-Spritzdüse mit einem Nadelventil in einem Teil-Längsschnitt,

Fig. 2 einen Teilschnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine andere Ausführungsform eines Nadelventils einer Kunststoff-Spritzdüse in einem Teilschnitt im geschlossenen Zustand des Nadelventils,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 3 durch die Ventlnadel,

Fig. 5 in einem Teilschnitt ähnlich der Fig. 3 das Nadelventil im geöffneten Zustand,

Fig. 6 einen Teilschnitt ähnlich der Fig. 1 mit einer abgewandelten Ausführung des Düsengehäuses und

Fig. 7 in einer Darstellung ähnlich der Fig. 6 eine weitere abgewandelte Ausführung der Ventlnadel und des Düsengehäuses.

Die in Fig. 1 dargestellte Kunststoff-Spritzdüse 1 ist in einer hierfür vorgesehenen Ausnehmung 2 eines Formwerkzeugs 3 zum Spritzen von thermoplastischen Kunststoffteilen eingesetzt. Die Kunststoff-Spritzdüse 1 weist ein im wesentlichen zylindrisches Düsengehäuse 4 auf, das einen zentralen Schmelzekanal 5 umschließt, durch den die Kunststoffschmelze zugeführt wird.

Eine Ventlnadel 6 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zentrisch im Düsengehäuse 4 angeordnet und kann durch einen Nadelantrieb 7, der in Fig. 1 schematisiert als pneumatischer Zylinder angedeutet ist,

axial verschoben werden. Die Ventilnadel 6 wird von drei radial in den Schmelzekanal 5 ragenden Stützstiften 8 gestützt und geführt, wie besonders deutlich in Fig. 2 dargestellt ist.

Im geschlossenen Zustand des Nadelventils verschließt die Ventilnadel 6 mit ihrem Nadelkopf 9 eine Einspritzöffnung 10 des Formwerkzeugs 3. Das Formwerkzeug 3 weist einen Formhohlraum 11 auf. Zur Herstellung eines Verbundwerkstücks ist in den Formhohlraum 11 an der der Einspritzöffnung 10 gegenüberliegenden Innenwand 12 beispielsweise ein Textilstoff 13 oder eine Metallfolie eingelegt.

Die Einspritzöffnung 10 wird im geschlossenen Zustand des Nadelventils von einem Stirnkörper des Nadelkopfes 9 dichtend verschlossen, der bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 als scheibenförmiger Ventilteller 14 ausgebildet ist. An diesem Ventilteller 14 schließt sich ein zylindrischer Nadelschaft 15 von kleinerem Durchmesser als dem des Ventiltellers 14 an. Durch diesen kleineren Durchmesser des Ventilschaftes 15 wird hinter dem Stirnkörper des Nadelkopfes 9, nämlich hinter dem Ventilteller 14, eine umlaufende Hinterschneidung 16 gebildet.

Wenn der Nadelkopf 9 aus seiner die Einspritzöffnung 10 verschließenden Stellung in seine in Fig. 1 dargestellte Öffnungsstellung bewegt wird, wird er durch den Nadelantrieb 7 vorgefahren, so daß der Nadelkopf 9 in den Formhohlraum 11 ragt. Dadurch wird im Bereich der Hinterschneidung 16 zwischen dem Ventilschaft 15 und dem Rand der Einspritzöffnung 10 ein Eintrittskanal freigegeben, durch den die Kunststoffschmelze in den Formhohlraum 11 einströmt, wie in Fig. 1 mit Pfeilen angedeutet ist. Der Übergang vom Nadelschaft 15 zum Ventilteller 14 wird von einer abgerundeten umlaufenden Hohlkehle 17 gebildet. Dadurch wird die Strömung der Kunststoffschmelze gleichförmig radial nach außen umgelenkt, so daß die Kunststoffschmelze annähernd in Richtung der Ebene des verhältnismäßig flachen Formhohlraums 11 in diesen eintritt und nicht auf die gegenüberliegende Wand 12 und somit auch nicht auf den eingelegten Stoff 13 trifft.

Das in den Fig. 3—5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 im wesentlichen dadurch, daß die Hinterschneidungen 16 des Nadelkopfes 9 der Ventilnadel 6 von drei seitlichen, achsparallelen Anflachungen 18 der Ventilnadel 6 gebildet werden. Wie man besonders deutlich aus Fig. 4 erkennt, begrenzen die drei seitlichen Anflachungen 18 einen im Querschnitt angenähert dreieckförmigen Nadelschaft 15'. Die Breite der Anflachungen 18 ist hierbei so gewählt, daß zwischen benachbarten Anflachungen 18 jeweils noch ein schmaler Streifen 19 der Umfangsfläche der Ventilnadel 6 verbleibt, der die Ventilnadel 6 im geöffneten Zustand (Fig. 5) des Nadelventils an der Innenwand der Einspritzöffnung 10 zentriert und führt, so daß auf eine gesonderte Zentrierung und Führung wie beispielsweise durch die Stützstifte 8 beim Beispiel nach Fig. 1 verzichtet werden kann.

Auch bei der Ausführung nach den Fig. 3 und 5 gehen die Anflachungen 18, die die Hinterschneidungen des Nadelkopfes 6 bilden, mit einer Abrundung 20 in den scheibenförmigen Ventilteller 14 über. Dadurch wird auch bei dieser Ausführung eine sanfte Umlenkung der Strömung der Kunststoffschmelze erreicht, wie in Fig. 5 in der geöffneten Stellung gezeigt ist, bei der der Nadelkopf 9 in den Formhohlraum 11 ragt.

Bei der in Fig. 6 gezeigten, abgewandelten Ausführungsform ist die Hohlkehle (17) mit wesentlich kleinerem Radius aufgeführt als bei der Ausführung nach Fig. 1. Dadurch wird eine schärfere Umlenkung der Schmelzeströmung in die Ebene des verhältnismäßig flachen Formhohlraums (11) erreicht.

Weiter ist in Fig. 6 gezeigt, daß das Düsengehäuse (4) mit seinem die Einspritzöffnung (10) umgebenden Rand (4a) bis an den Formhohlraum (11) heranreicht. Dadurch wird erreicht, daß das Düsengehäuse (4), das besser als das umgebende Formwerkzeug (3) auf der für die Kunststoffschmelze optimalen Temperatur gehalten werden kann, den Schmelzekanal (5) auch im Bereich der Einspritzöffnung (10) bis unmittelbar zum Eintritt in den Formhohlraum (11) umgibt. Das Düsengehäuse (4) ist an seinem dem Formhohlraum (11) zugekehrten Rand (4a) wie eine ringförmige, sich verjüngende Schneide ausgeführt. Zugleich wird dadurch erreicht, daß die dem zu spritzenden Werkstück zugekehrte heiße Fläche des Düsengehäuses (4), nämlich der schmale Rand (4a), möglichst klein ist, so daß auf der Werkstückoberfläche keine durch Hitze verursachten Markierungen verbleiben.

Der der Einspritzöffnung (10) zugekehrte Rand des Formwerkzeugs (3) ist ebenfalls wie eine schmale umlaufende Schneide ausgeführt.

In Fig. 7 ist gezeigt, daß der Nadelschaft (15) an seinem den Ventilteller (14) tragenden Ende mit einem zentralen, sich in Nadellängsrichtung erstreckenden Hohlraum (21) versehen sein kann. Dadurch ist die Masse der Ventilnadel (6) im Bereich des Nadelkopfes verringert, so daß sich der Nadelkopf schneller aufheizt. Diese Ausführung ist vor allem für Kunststoffe geeignet, die einen nur sehr engen Temperaturspielraum zulassen. Deshalb ist bei dieser Ausführung auch der die Einspritzöffnung (10) umgebende Rand (4b) des Düsengehäuses (4) breiter ausgeführt als beim Beispiel nach Fig. 6.

Patentansprüche

1. Kunststoff-Spritzdüse zum Einspritzen von Kunststoffschmelze in einen Formhohlraum eines Formwerkzeugs, mit einem Düsengehäuse, das einen Schmelzekanal umschließt, und mit einem Nadelventil, das eine mittels eines Nadelantriebs längsverschiebbare Ventilnadel aufweist, deren Nadelkopf im geschlossenen Zustand des Nadelventils eine Einspritzöffnung des Formwerkzeugs verschließt, dadurch gekennzeichnet, daß der Nadelkopf (9) hinter einem in die Einspritzöffnung (10) passenden Stirnkörper (14) mindestens eine Hinterschneidung (16) aufweist und daß der Nadelkopf (9) aus einer die Einspritzöffnung (10) verschließenden Stellung in seine Öffnungsstellung in den Formhohlraum (11) hineinbewegbar ist.
2. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nadelkopf (9) einen im wesentlichen scheibenförmigen Ventilteller (14) bildet an den sich ein Nadelschaft (15) von kleinerem Durchmesser anschließt.
3. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang zum Nadelschaft (15) in den Ventilteller (14) von einer abgerundeten umlaufenden Hohlkehle (17) gebildet wird.
4. Kunststoff-Spritzdüse nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilnadel (6) von mindestens drei radial in den Schmelzekanal

(5) ragenden Stützstüfen (8) gestützt und geführt wird.

5. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hinterschneidungen (16) des Nadelkopfes (9) von mehreren seitlichen Anflachungen (18) der Ventilnadel (6) gebildet werden.

6. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß drei seitliche, achsparallele Anflachungen (18) einen im Querschnitt angenähert dreieckförmigen Nadelschaft (15') begrenzen.

7. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anflachungen (18) mit einer Abrundung (20) in einen im wesentlichen scheibenförmigen Ventilteller (14) übergehen.

8. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsengehäuse (4) mit seinem die Einspritzöffnung (10) umgebundenen Rand (4a) bis an den Formhohlraum (11) heranreicht.

9. Kunststoff-Spritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Nadelschaft (15) an seinem den Ventilteller (14) tragenden Ende einen zentralen, sich in Nadellängsrichtung erstreckenden Hohlraum (21) aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

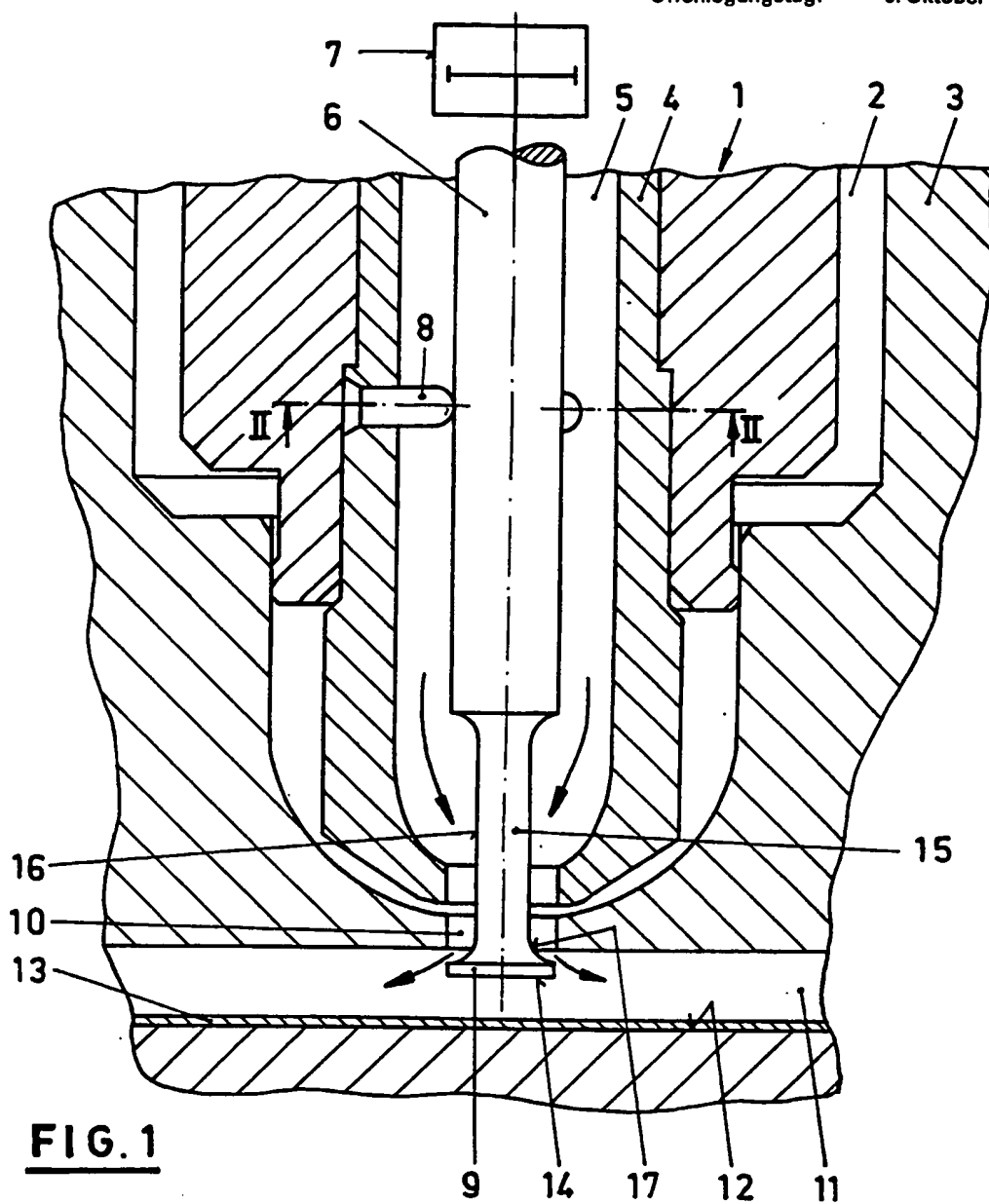
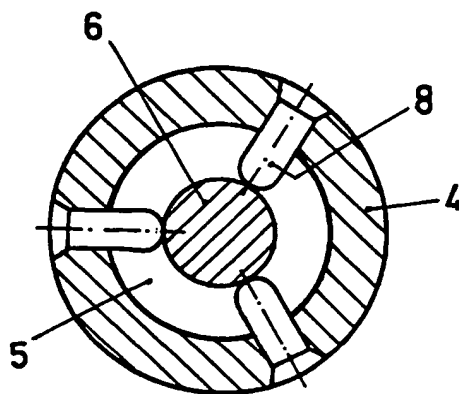


FIG. 2



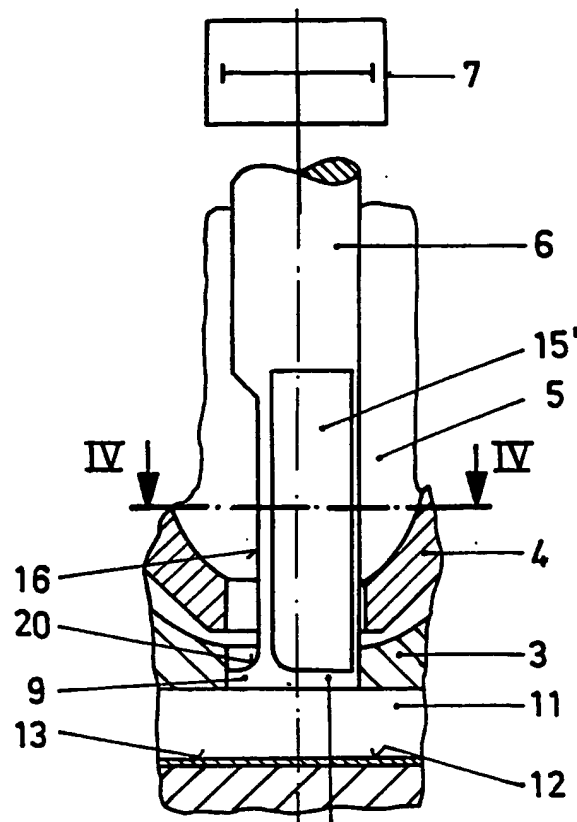


FIG. 3

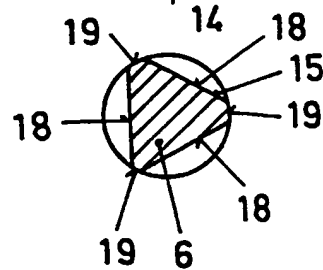


FIG. 4

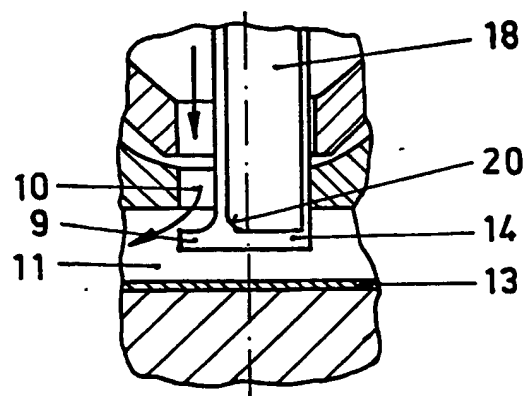
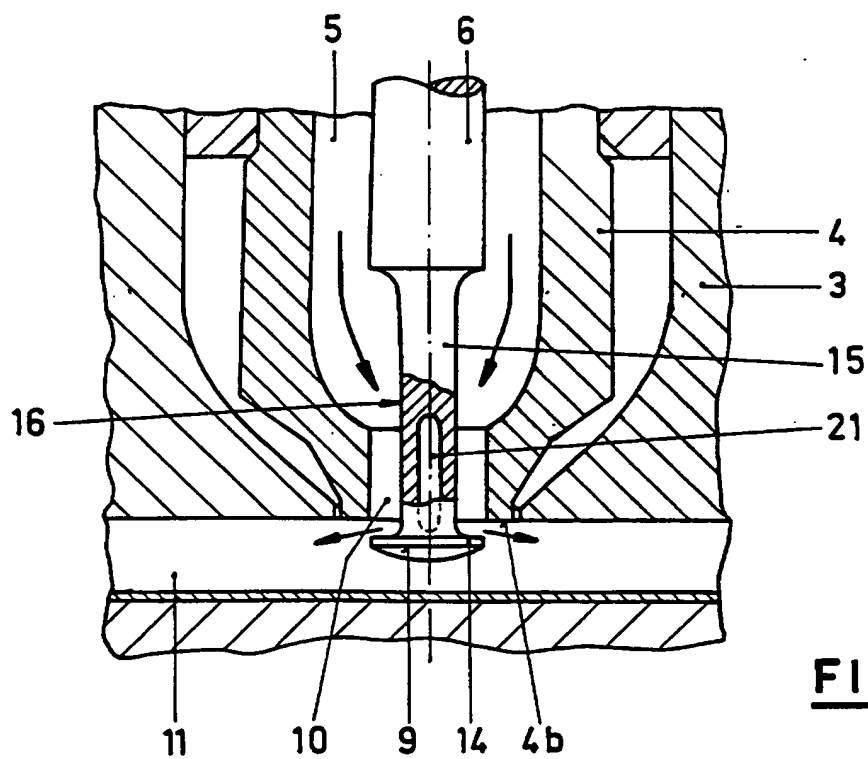
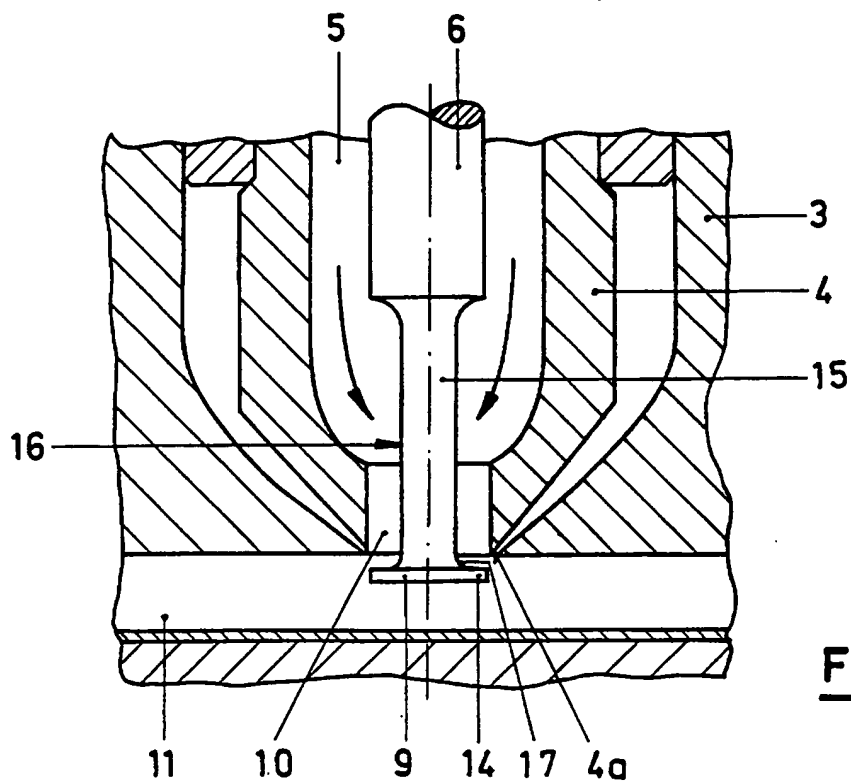


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.